

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

look for translation

(11)Publication number :

2000-273573

(43)Date of publication of application : 03.10.2000

10/60

(51)Int.Cl.

C22C 38/00

C22C 32/00

F16K 25/04

G21D 1/00

(21)Application number : 11-083077

(71)Applicant : HITACHI LTD

HITACHI KYOWA ENGINEERING  
CO LTD

(22)Date of filing : 26.03.1999

(72)Inventor : KIYOTOKI YOSHIHISA

CHIBA YOSHITERU

KUMAGAI MAKOTO

OGAWA SUKEHIRO

SAKAMOTO AKIRA

ONAKA NORIYUKI

SHINOHARA HIROYUKI

(54) CORROSION RESISTANT AND WEAR RESISTANT ALLOY AND APPARATUS  
USING THE ALLOY

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the corrosion of eutectic carbides of a Co base alloy (so with Ni base and Fe base alloys) used for the sliding part of an apparatus and a valve seat which have been the cause of increasing the amt. of radiation in a nuclear power plant.

SOLUTION: A Co base alloy (so with Ni base and Fe base alloys) used for the sliding part of an apparatus and the valve seat of a valve is subjected to plastic working, by which, in eutectic carbides and the base material part of a cast structure composing the Co base alloy (so with Ni base and Fe base alloys), the eutectic carbides are spheroidized and granulated, so that the corrosion of the eutectic carbides can be limited to the surface, and the corrosion is stopped to the limited range of the surface. Therefore, the corrosion is suppressed, the suppression of the frequency of the disassembly and inspection is made possible, furthermore, in the Co base alloy, by the suppression of the amt. to be corroded, the amt. of Co to be eluted reduces, and the amt. of Co brought into a reactor vessel can also be suppressed.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-273573

(P2000-273573A)

(43)公開日 平成12年10月3日(2000.10.3)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

C 2 2 C 38/00

識別記号

3 0 1

F I

C 2 2 C 38/00

テマート(参考)

3 0 1 F

3 0 1 Z

3 0 2 L

32/00

32/00

N

P

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平11-83077

(22)出願日

平成11年3月26日(1999.3.26)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233228

日立協和エンジニアリング株式会社

茨城県日立市弁天町3丁目10番2号

(72)発明者 清時 芳久

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会

社日立製作所日立工場内

(74)代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

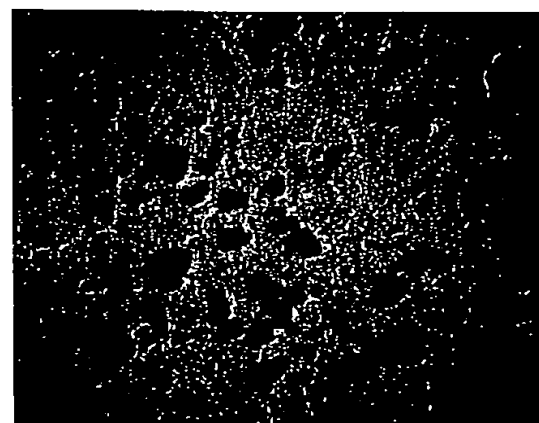
(54)【発明の名称】 耐蝕・耐摩耗合金とその合金を用いた機器

(57)【要約】

【課題】原子力発電プラントの放射線量の増加を引き起こす原因となっていた機器の摺動部及び弁座に用いるC o基合金(N i基, F e基合金も同様)の共晶炭化物の腐食を抑制することが求められていた。

【解決手段】機器の摺動部及び弁の弁座に用いるC o基合金(N i基, F e基合金も同様)を塑性加工することにより、C o基合金(N i基, F e基合金も同様)を構成する共晶炭化物と铸造組織基材部のうち、共晶炭化物の球状化、粒状化することにより共晶炭化物の腐食を表面に限定することが可能であり、腐食を表面の限定的な範囲に止める。これで腐食は抑制され、分解点検の頻度の抑制が可能になると共に、C o基合金においては腐食量を抑制することでC oの溶出量を低減し、原子炉容器内に持ち込まれるC o量も抑制することが出来る。

図 4



2 铸造組織の基材部 1 共晶炭化物

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 鑄造組織基材部と共晶炭化物とを有する合金中の前記共晶炭化物を複数の粒状又は複数の球状に集合形成して、前記共晶炭化物を非連続分布とした耐蝕・耐摩耗合金。

【請求項 2】 請求項 1 において、鑄造組織基材部と共晶炭化物とを有する合金に鍛造又は圧延による塑性加工を加えて前記共晶炭化物を非連続分布とした耐蝕・耐摩耗合金。

【請求項 3】 請求項 1 の耐蝕・耐摩耗合金を摺動部に用いた機器。

【請求項 4】 請求項 1 の耐蝕・耐摩耗合金を摺動部に用いた弁。

【請求項 5】 請求項 1 の耐蝕・耐摩耗合金を弁座に用いた弁。

【請求項 6】 請求項 5 において、請求項 1 の耐蝕・耐摩耗合金が弁体又は弁箱に対して弁座の位置で接着又は溶着されている弁。

【請求項 7】 原子力プラントの原子炉の炉水と接触する機器の摺動部又は弁の弁座又は弁のケーシングに粒状又は球状の共晶炭化物を形成したコバルト基耐蝕・耐摩耗合金を用いた原子力発電プラント。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、耐蝕・耐摩耗合金及びその合金を用いた機器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 安全弁を始めとする弁類には、実運転中の弁座の流速が早く、エロージョン損傷を防止するために、又、弁の作動中のかじり防止の為に、耐蝕・耐摩耗性能に優れた硬度の高い Co 基合金・Ni 基合金・Fe 基合金等の表面溶着合金を耐蝕・耐摩耗用として肉盛した弁座（いわゆる、耐蝕・耐摩耗合金を使用した弁座）が使用されている。

【0003】 しかし、近年、タービン発電設備等のプラント設備では水質調整の目的から過酸化水素水等の注入が行われるようになった結果、注入点下流の溶存酸素量が増加し、結果として、弁の弁座面にかじり防止、エロージョン防止を目的に設置している耐蝕・耐摩耗用として肉盛した Co 基合金等の耐蝕・耐摩耗合金を構成している共晶炭化物と鑄造組織の基材部のうち、共晶炭化物が選択的に腐食損傷し、流れのある場合には、共晶炭化物の腐食損傷に続いて、鑄造組織の基材部が脱落し、エロージョンが発生するといった事象が報告されている。

【0004】 これに関連する記事が、「火力原子力発電 Vol. 30-5 火力発電所の水蒸気系統の酸素及びアンモニアによるボイラー水の処理法、機械の損害 1982-第 2 号 V E W Gerstein 発電所における組合わせ運転方法による運転経験について」及び「材料と環境 Vol. 47, No. 3 コバルト基合金溶接部の粒界腐食に及ぼす熱

処理条件の影響」に掲載されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 安全弁をはじめ弁類には、実運転中の弁座の流速が早く、エロージョン損傷を防止するために、耐蝕・耐摩耗性能に優れた硬度の高い Co 基合金・Ni 基合金・Fe 基合金等の表面溶着合金を肉盛した弁座が、又、弁の作動中のかじり防止の為に、弁体をガイドするガイド表面及びケーシング内面に耐蝕・耐摩耗性能に優れた硬度の高い Co 基合金・Ni 基合金・Fe 基合金等を肉盛した弁箱が使用されている。

【0006】 しかし、溶存酸素の多い高温高圧の水・蒸気雰囲気下で Co 基合金等の耐蝕・耐摩耗合金を肉盛した弁座を使用すると、鑄造組織の基材部層と網目状に鑄造組織の基材部層を包み込んでいる共晶炭化物とからなる耐蝕・耐摩耗合金中の網目状の共晶炭化物が流体中の溶存酸素によって選択的に腐食され、弁座の面荒れがひどくなると共に、その結果として、共晶炭化物の腐食脱落によって、共晶炭化物という網目による保持を失った鑄造組織の基材部が流れによって容易に脱落することで、耐蝕・耐摩耗合金の耐エロージョン性能が低下する（図 3）。この為、溶存酸素の多い雰囲気下で使用する弁類は安全弁では弁座の面荒れのために、耐漏洩性能が低下し、仕切り弁の上流側弁座及び逆止弁は共晶炭化物の腐食脱落による面荒れのみの影響であるが、仕切り弁の下流側弁座は流れによって、エロージョンが進行して耐漏洩性能が低下し、更に、玉型弁、ケーシング弁では、弁内の高速流によって、弁座のエロージョンが進行して耐漏洩性能が低下し、又、ケーシング・ガイドのエロージョンが進行し、制御特性の変化・作動特性の変化となる。これらの事象が発生した結果として弁の分解点検頻度が増加し、結果として、プラントの保守性が低下する。

【0007】 又、特に原子力発電設備に於いては、炉水の接する摺動部及び炉内に冷却水を供給する系統設備の弁に上記の事象の発生した結果として、これらの部位に使用している Co 基合金の耐蝕・耐摩耗合金は、腐食・エロージョンによって、系統中に飛散・拡散し、更に、これらの流出した Co が原子炉内で放射化し半減期の長い Co 同位体となって、系統内に拡散することで系統設備の放射線量を増加させる。本発明は耐蝕・耐摩耗合金中の共晶炭化物の継続的な腐食を抑制することで、表面溶着合金の耐エロージョン性能の低下を抑制し、より保守性に優れた安全弁・仕切り弁・逆止弁・玉型弁・ケーシング弁等の弁類を供給すると共に、火力・原子力プラントの保守性の向上と、特に、原子力発電所においては作業者の被曝の低減を図ることにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 第 1 手段は機器の摺動部・弁の弁座等の耐摩耗材として使用される Co 基、Ni 基、Fe 基等の耐蝕・耐摩耗合金等の表面溶着合金を構成する鑄造組織の基材部と共晶炭化物のうち、網目状に

連続して分布する共晶炭化物を粒状又は球状として不連続化する事で、耐摩耗性能・耐エロージョン性能を向上させ、機器の摺動部の摩擦抵抗の増加を抑制し、特に弁にあっては、弁の弁座面の荒れによる耐漏洩性能の低下を抑制したことを特徴とする機器及び弁である。

【0009】第2手段は安全弁の弁座のC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金等の表面溶着合金を構成する鑄造組織の基材部と共晶炭化物のうち、網目状に連続して分布する共晶炭化物を粒状又は球状として不連続化するために、鍛造・圧延等の塑性加工を行い、共晶炭化物を粒状又は球状とした弁座材を用いた弁座を有する安全弁である。

【0010】第3手段は仕切り弁・逆止弁の弁座のC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金等の表面溶着合金の網目状に連続して分布する共晶炭化物を粒状又は球状として不連続化するために、鍛造・圧延等の塑性加工により共晶炭化物の耐蝕・耐摩耗合金中に占める割合を低減し、共晶炭化物を粒状又は球状とした弁座材を用いた弁座を有する仕切り弁・逆止弁である。

【0011】第4手段は玉型弁、ケージ弁等の弁座のC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金の網目状に連続して分布する共晶炭化物を粒状又は球状として不連続化するために、鍛造・圧延等の塑性加工により共晶炭化物を球状とした弁座材を用いた弁座他を有する玉型弁、ケージ弁である。

【0012】第5手段は鍛造・圧延等の塑性加工により共晶炭化物を粒状又は球状としたC o基, N i基, F e基合金等の耐蝕・耐摩耗合金材を弁座・ケージ・ガイドの形状に加工した後に、電子ビーム溶接、耐蝕・耐摩耗合金の溶接棒を用いた溶接、銀ろう等のろう付け、拡散溶接により母材に接着することで弁を製作する安全弁、仕切り弁、玉型弁、ケージ弁等の絞り弁である。

【0013】第6手段は上記の共晶炭化物を粒状又は球状としたC o基合金の耐蝕・耐摩耗合金材を用いた機器・弁を原子力発電設備に用いることで発電設備の保守性を改善した原子力発電プラントである。

【0014】上記の第1手段によれば、通常状態では共晶炭化物が網目状に連続しているC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金は共晶炭化物が粒状又は球状に変化することで、非連続な共晶炭化物を有するC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金となり、過酸化水素水等の注入によって生じた溶存酸素による共晶炭化物の腐食によるC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金の腐食損傷を抑制することで、C o基, N i基, F e基合金等の耐蝕・耐摩耗合金の荒れによる機器の摺動部の摩擦抵抗の増加、弁座面の荒れによる耐漏洩性能の低下を抑制することで、機器及び弁の保守頻度を低減し、保守性能に優れた機器及び弁を供給できる。

【0015】上記の第2手段によれば、安全弁の弁座に用いるC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金は

通常状態では共晶炭化物が網目状に連続しているが、鍛造・圧延等の塑性加工により共晶炭化物の表面積は低減され、且、共晶炭化物が粒状又は球状に変化することで、非連続な共晶炭化物となり、過酸化水素水等の注入によって生じた溶存酸素による共晶炭化物の腐食によるC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金の腐食損傷を抑制することで、C o基, N i基, F e基合金等の耐蝕・耐摩耗合金の荒れによる弁座シール・耐漏洩性能の低下を抑制出来、それに伴う設定圧のドリフトを抑制でき、安全弁の保守頻度を低減し、保守性能に優れた安全弁を供給できる。

【0016】上記の第3手段によれば、通常状態では共晶炭化物が網目状に連続しているC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金は鍛造・圧延等の塑性加工により共晶炭化物の表面積は低減され、且、粒状又は球状に変化することで、非連続な共晶炭化物となり、過酸化水素水等の注入によって生じた溶存酸素による共晶炭化物の腐食によるC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金の腐食損傷を低減することで、C o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金の荒れによる弁座シール・耐漏洩性能の低下を抑制することで、逆止弁の弁座及び、仕切り弁の上流側弁座の共晶炭化物の腐食によるC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金の荒れによる弁座シール・耐漏洩性能の低下を抑制し、又、仕切り弁の下流側弁座の過酸化水素水等の注入によって生じた溶存酸素による共晶炭化物の腐食及び、共晶炭化物の腐食により耐エロージョン性能の低下したC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金の弁内部の流れによるエロージョン損傷による弁座シール・耐漏洩性能の低下を抑制することで、仕切り弁・逆止弁の保守頻度を低減し、保守性能に優れた仕切り弁を供給できる。

【0017】上記の第4手段によれば、通常状態では共晶炭化物が網目状に連続しているC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金は鍛造・圧延等の塑性加工により共晶炭化物の表面積は低減され、且、粒状又は球状に変化することで、非連続的な共晶炭化物となり、過酸化水素水等の注入によって生じた溶存酸素による共晶炭化物の腐食によるC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金の腐食損傷を低減することで、玉型弁、ケージ弁の弁座は共晶炭化物の腐食によるC o基合金等のC o基, N i基等の耐蝕・耐摩耗合金の荒れによる弁座シール・耐漏洩性能の低下を抑制することで、玉型弁、ケージ弁の保守頻度を低減し、又、弁体と弁体をガイドするケージ又はガイドの摺動部のC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合金の腐食による摩耗損傷を抑制し、制御特性・作動特性の低下を抑制することで、保守性能に優れた玉型弁、ケージ弁を供給できる。

【0018】又、上記の第5手段により、大量生産可能な鍛造・圧延材より切り出した粒状又は球状の共晶炭化物を有するC o基, N i基, F e基等の耐蝕・耐摩耗合

金製の弁座材により弁座が形成されることで、溶存酸素による共晶炭化物の弁座の腐食損傷を低減した安全弁、仕切り弁、玉型弁、ケージ弁等の絞り弁を供給できる。

【0019】又、上記の第6手段によれば、原子力発電設備の弁に使用されるC o基合金の腐食・エロージョン・摩耗によるC oの飛散・拡散を抑制することで、保守性に優れた原子力発電プラントを供給できる。

【0020】

【発明の実施の形態】C o基、N i基、F e基等の耐蝕・耐摩耗合金の表面の代表的なS E M像を図1に、C o基、N i基、F e基等の耐蝕・耐摩耗合金の表面の図1と同一位置のC r面分析写真を図3に示す。

【0021】更に、鍛造・圧延等の塑性加工を行ったC o基、N i基、F e基等の耐蝕・耐摩耗合金の表面のS E M像を図4に、鍛造・圧延等の塑性加工を行ったC o基、N i基、F e基等の耐蝕・耐摩耗合金の表面の図4と同一位置のC r面分析写真を図5に示す。

【0022】図1、図2、図3ではC rとCを主成分とする共晶炭化物1はC oが主成分の鑄造組織の基材部2に網目状に連続して、広くC o基合金等の表面溶着合金の表面に分布している。

【0023】一方、本発明の実施例である図4、図5では鑄造組織の基材部2に対して共晶炭化物1は粒状又は球状にC o基合金等の耐蝕・耐摩耗合金の表面に一樣に分布しているが、不連続であり、共晶炭化物1は網目状から粒状又は球状に変化することで、表面に占める共晶炭化物1の割合が減少している。

【0024】図6に示すように、C o基合金等の耐蝕・耐摩耗合金の腐食・エロージョンは溶存酸素により、共

晶炭化物1が腐食することで、鑄造組織の基材部2層が脱落しやすくなり、進行する。

【0025】図3の写真に示すように通常のC o基合金等の耐蝕・耐摩耗合金内には網目状に連続した共晶炭化物1が存在する。そのため、溶存酸素による共晶炭化物1の腐食と鑄造組織の基材部2層の脱落が連続的に発生する結果、溶存酸素雰囲気下の腐食・エロージョンが進行する。

【0026】一方、鍛造・圧延等の塑性加工を行ったC o基合金等のC o基、N i基等の耐蝕・耐摩耗合金中の共晶炭化物1は粒状又は球状に不連続に存在することで、溶存酸素による共晶炭化物1の腐食損傷は溶存酸素に接する面の共晶炭化物1に限られ、表面の共晶炭化物1が腐食脱落后は進行することはない(図7参照)。

【0027】上記の効果を確認するために、J I S G 0575 “ステンレス鋼の硫酸・硫酸銅腐食試験”(ストラウス試験)を適用した。C o基合金の耐蝕・耐摩耗合金であるステライト材に同様な試験を行った高久、本田らの試験(材料と環境Vol. 47, No. 3コバルト基合金溶接部の粒界腐食に及ぼす熱処理条件の影響)ではC o基合金の耐蝕・耐摩耗合金表面溶着合金であるステライト材は腐食の進行が報告されているが、鍛造・圧延等の塑性加工を行ったC o基合金を同様な試験を行ったところ、表面にほとんどエッチングも認められず、深さ方向への腐食の進展もなく、良好な耐腐食性が確認できた。試験結果を図8、表1に示す。

【0028】

【表1】

表 1

ストラウス試験結果 (C o 基合金腐食深さ比較)

腐食深さ (mm)	
予熱温度	700℃
材料	鍛造・圧延 C o 基合金
試験時間	C o 基肉盛合金 (溶着合金) *1
16時間	0.51~0.62mm
150時間	3mm以上
	エッチング程度 (計測困難)
	最大0.1mm
	エッチング程度 (計測困難)
	損傷無し

\*1: 高久, 本田 材料と環境Vol.47, No.3 コバルト基合金溶接部の粒界腐食に及ぼす熱処理条件の影響

【0029】この結果から、腐食環境下で共晶炭化物1が粒状又は球状に不連続に存在するC o 基, N i 基, F e 基等の耐蝕・耐摩耗合金を用いた場合には、腐食深さは従来に比べ、約1/300程度に抑制出来、更に、予熱温度を上げると、腐食深さを低減できる。

【0030】この結果から、共晶炭化物1が粒状又は球状に不連続に存在するC o 基, N i 基, F e 基等の耐蝕・耐摩耗合金は溶存酸素による腐食を抑制でき、結果として、エロージョンも抑止できる。

【0031】更に、通常、C o 基, N i 基, F e 基等の耐蝕・耐摩耗合金の予熱温度は約600℃であるが、共晶炭化物1が粒状又は球状に不連続に存在するC o 基, N i 基, F e 基等の耐蝕・耐摩耗合金を母材との接合前に単独に予熱温度を高くして鍛造・圧延処理を行った後

に、母材と接合する場合には、より耐蝕・耐摩耗合金の耐食性を向上することが出来る。

【0032】又、原子力発電設備に共晶炭化物1が粒状又は球状に不連続に存在するC o 基耐蝕・耐摩耗合金を使用した場合にはC o の飛散・拡散を抑制することが出来、特に、原子力発電所では半減期の長いC o が原子炉内で放射化して原子力発電所の発電設備系統内に拡散することを抑止でき、作業者の被曝低減による保守性の改善に効果がある。

【0033】図9の溶存酸素雰囲気下で使用する安全弁3の弁座4部にC o 基, N i 基, F e 基等の耐摩耗・耐蝕肉盛溶着用合金を肉盛した上に鍛造・圧延等の塑性加工を行ったC o 基, N i 基, F e 基等の耐蝕・耐摩耗合金を用いた場合には、溶存酸素による共晶炭化物の連続

的な腐食発生を阻止することで、弁座4面の健全性が維持でき、弁座4面の劣化を防止することで面荒れを抑止して、耐漏洩性能の低下を防止し、前漏れを抑制して、設定圧のドリフトを抑制する。又、万一、漏洩が発生した場合には、腐食・エロージョンの進行を抑止して、漏洩量の増加を抑止することが出来る。

【0034】図10の溶存酸素雰囲気下で使用する仕切り弁5の弁座4部にC o基、N i基、F e基等の耐摩耗・耐蝕肉盛溶着用合金を肉盛した上に鍛造・圧延等の塑性加工を行ったC o基、N i基、F e基等の耐蝕・耐摩耗合金を用いた場合には、溶存酸素による共晶炭化物の連続的な腐食発生を阻止し、鑄造組織の基材部層の脱落を抑止することで、弁座4の腐食・エロージョンの進行を抑止して、弁座4面の健全性が維持でき、耐漏洩性能の低下を防止する。

【0035】図11の溶存酸素雰囲気下で使用する逆止弁6の弁座4部にC o基、N i基、F e基等の耐摩耗・耐蝕肉盛溶着用合金を肉盛した上に鍛造・圧延等の塑性加工を行ったC o基、N i基、F e基等の耐蝕・耐摩耗合金を用いた場合には、溶存酸素による共晶炭化物の連続的な腐食発生を阻止し、鑄造組織の基材部層の脱落を抑止することで、弁座4の腐食を抑止して、弁座4面の健全性が維持でき、耐漏洩性能の低下を防止する。

【0036】図12の溶存酸素雰囲気下で使用する玉型弁7a、7b、ケージ弁8等の絞り弁の弁座4部他にC o基、N i基、F e基等の耐摩耗・耐蝕肉盛溶着用合金を肉盛した上に鍛造・圧延等の塑性加工を行ったC o基、N i基、F e基等の耐蝕・耐摩耗合金を用いた場合には、溶存酸素による共晶炭化物の連続的な腐食発生を阻止し、流れによる鑄造組織の基材部層の脱落を抑止することで、弁体10に接するケージ9や弁座4の腐食・エロージョンの進行を抑止して、弁座4面の健全性が維持でき、耐漏洩性能の低下を防止すると共に、制御性・作動性能の低下を抑止する効果がある。

【0037】以上の弁を組み合わせることで、タービン発電設備等のプラント設備で行われている、水質調整の目的からの過酸化水素水の注入等による溶存酸素の影響による弁の弁座の腐食・エロージョンを抑止でき、タービン発電設備等のプラント設備の保守性改善の効果がある。

【0038】溶存酸素の多い高温高压の流体中で機器及び弁は機器の摺動部及び弁の弁座面のC o基、N i基、F e基等の耐蝕・耐摩耗合金の共晶炭化物の腐食に伴う面荒れにより、摺動部の摩擦抵抗増加、弁座漏洩量の増加を抑制する為に、プラント停止毎に、分解点検が行われているが、本発明の実施例を適用した場合には機器の摺動部及び弁の弁座面の面荒れは大幅に低下し、摺動部の摩擦抵抗増加、弁座漏洩量の増加を抑制する事が出来、分解点検頻度の低減が可能となり、保守性の向上が図れる。

【0039】溶存酸素の多い高温高压の蒸気雰囲気下で使用する安全弁は弁座面のC o基、N i基、F e基等の耐蝕・耐摩耗合金の共晶炭化物の腐食に伴う面荒れにより、前漏れ圧力が低下し、設定圧の低下が発生する為に、プラント停止毎に、分解点検が行われているが、本発明の実施例を適用した場合には弁座面荒れは大幅に低下し、弁座の耐漏洩性能の低下も抑制される結果、設定圧の低下も抑制でき、分解点検頻度の低減が可能となり、保守性の向上が図れる。

【0040】又、仕切り弁は下流側弁座面のエロージョンを抑止でき、絞り弁は絞り運転に伴う弁座面のエロージョンを抑止でき、結果として、弁座の健全性を長期間にわたって維持可能となり、保守性の向上が図れる。

【0041】更に、C o基合金等の耐蝕・耐摩耗合金表面溶着合金の共晶炭化物の粒状化、球状化は鍛造・圧延等の塑性加工により製造可能であることから、鍛造・圧延等の塑性加工を行ったC o基、N i基、F e基等の耐蝕・耐摩耗合金を弁座上に切り出して使用することで、弁に適用可能となる。

【0042】更に、球状又は粒状の共晶炭化物を有するC o基合金を弁座に使用する弁を用いたタービン発電設備等のプラント設備では、タービン発電設備等のプラント設備で行われている水質調整の目的からの過酸化水素水の注入等による溶存酸素の影響によるC o基合金製の弁座の腐食・エロージョンを抑止でき、タービン発電設備等のプラント設備の保守性改善の効果がある。

【0043】特に、原子力発電設備においては炉水の接する摺動部及び炉内に冷却水を供給する系統設備の弁の弁座・ケージ等のC o基合金製の共晶炭化物の腐食脱落とそれに伴う、共晶炭化物内のC oの系統内への流出・拡散を抑止すると共に、共晶炭化物の腐食脱落によって耐エロージョン性能の低下したC oを主成分とする鑄造組織の基材部の脱落を抑止でき、C oが原子炉内で放射化され、半減期の長いC o同位体となって発電設備内へ拡散することを抑制することで、原子力発電所内での作業者の被曝の低減を従来以上に図った原子力発電プラントとすることが出来る。

【0044】

【発明の効果】以上のように、本発明の耐蝕・耐摩耗合金は共晶炭化物部分の腐食損傷に伴う全体の耐蝕・耐摩耗性能の劣化が少ない。

【0045】又、本発明の機器によれば、流体中の溶存酸素による共晶炭化物の腐食損傷に伴う機器の摺動部の荒れが少なく、その摺動部の摩擦抵抗が良好に維持される。

【0046】更には、本発明の弁によれば、流体中の溶存酸素による共晶炭化物の腐食損傷に伴う弁の摺動部又は弁座部の荒れが少なく、摺動部や弁座部での摩擦抵抗の増加抑制や弁座部での漏洩の防止を確実に維持出来る。



【0047】また、本発明の原子力発電プラントは、そのプラント内の機器や弁の寿命が延命される上、プラント内の作業員の放射線被曝を低減することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】Co基、Ni基等の耐蝕・耐摩耗合金の表面の金属組織を示すSEM写真。

【図2】図1の金属組織を一部拡大して示したSEM写真。

【図3】Co基、Ni基等の耐蝕・耐摩耗合金の表面の面分析にて表された金属組織を示すSEM写真。

【図4】塑性加工を行ったCo基、Ni基等の耐蝕・耐摩耗合金の表面の金属組織を示すSEM写真。

【図5】Co基、Ni基等の耐蝕・耐摩耗合金の表面溶着合金の表面の面分析にて表された金属組織を示すSEM写真。

【図6】Co基、Ni基等の耐蝕・耐摩耗合金の溶存酸素による損傷の繰り返し進行状況を表した模式図。

【図7】塑性加工を行ったCo基、Ni基等の耐蝕・耐摩耗合金の溶存酸素による損傷抑止状況を表した模式図。

【図8】鍛造・圧延等の塑性加工を行ったCo基合金のストラウス試験結果で得られた金属組織を示すSEM写真。

【図9】安全弁の縦断面図。

【図10】仕切り弁の縦断面図。

【図11】逆止弁の縦断面図。

【図12】各種の絞り弁の縦断面図であって、(a)図は玉型弁を、(b)図はY型玉型弁を、(c)図はケージ弁を、それぞれ表す。

【符号の説明】

1…共晶炭化物、2…鑄造組織の基材部、3…安全弁、4…弁座、5…仕切り弁、6…逆止弁、7a、7b…玉型弁、8…ケージ弁、9…ケージ、10…弁体。

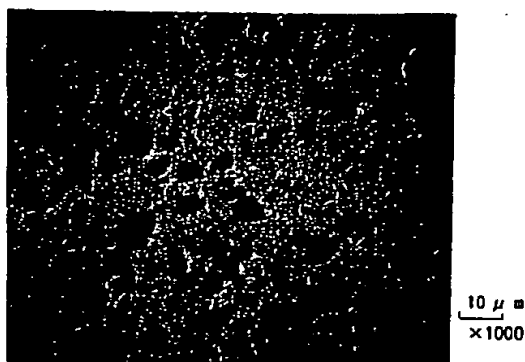
【図1】

図 1



【図4】

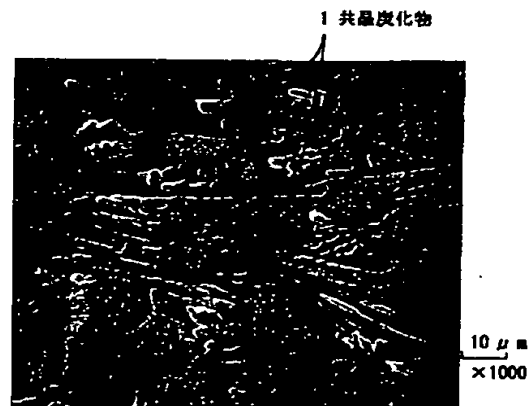
図 4



2 鑄造組織の基材部 1 共晶炭化物

【図2】

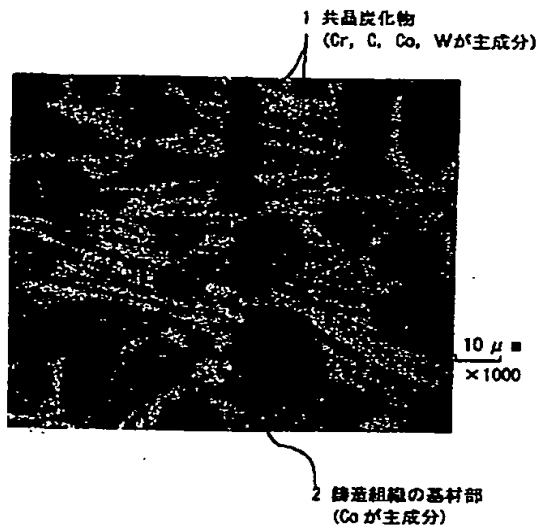
図 2



2 鑄造組織の基材部

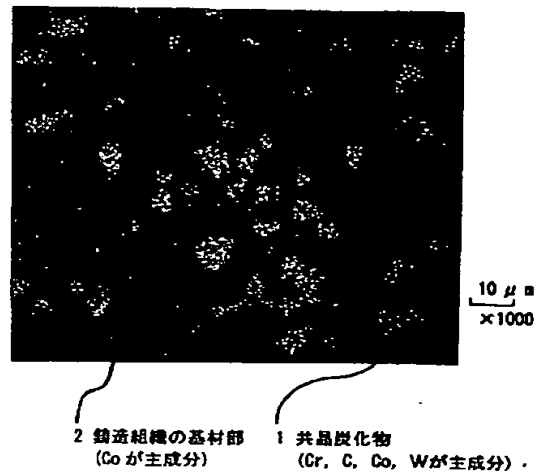
【図3】

図 3



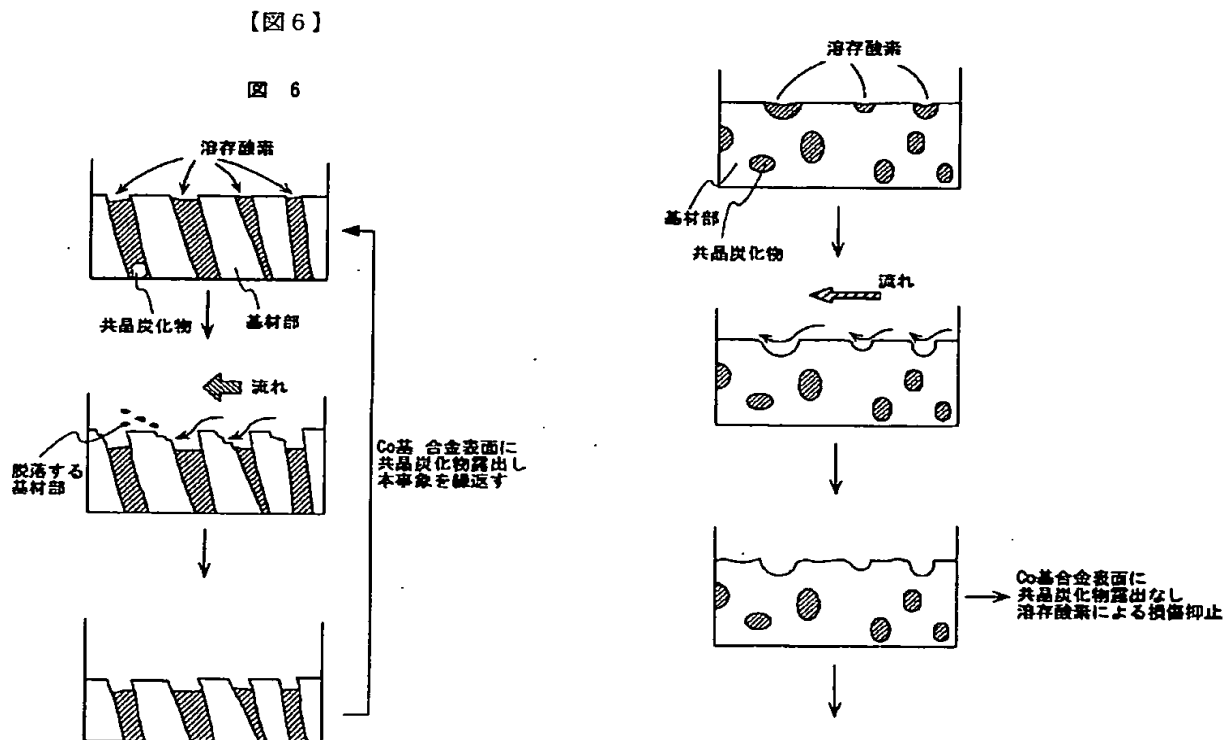
【図5】

図 5

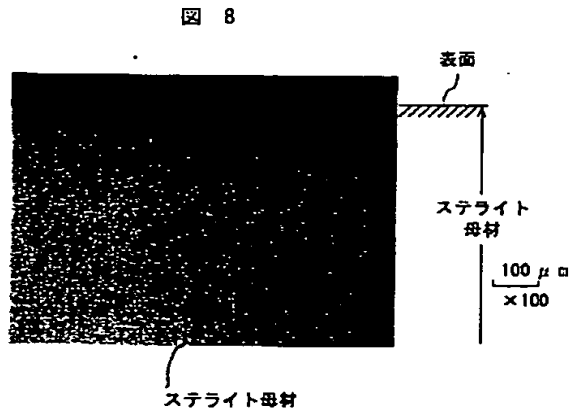


【図7】

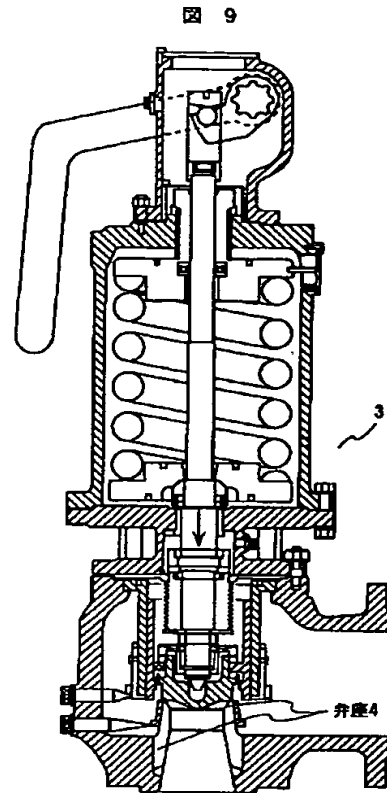
図 7



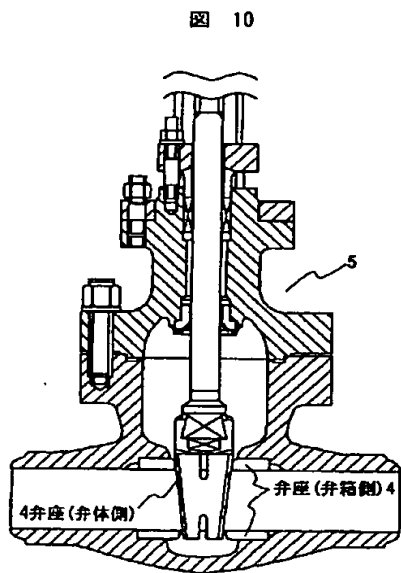
【図8】



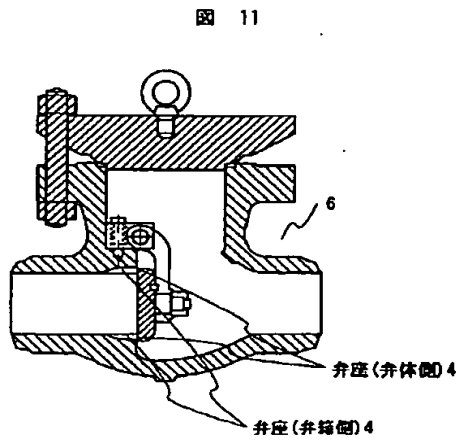
【図9】



【図10】

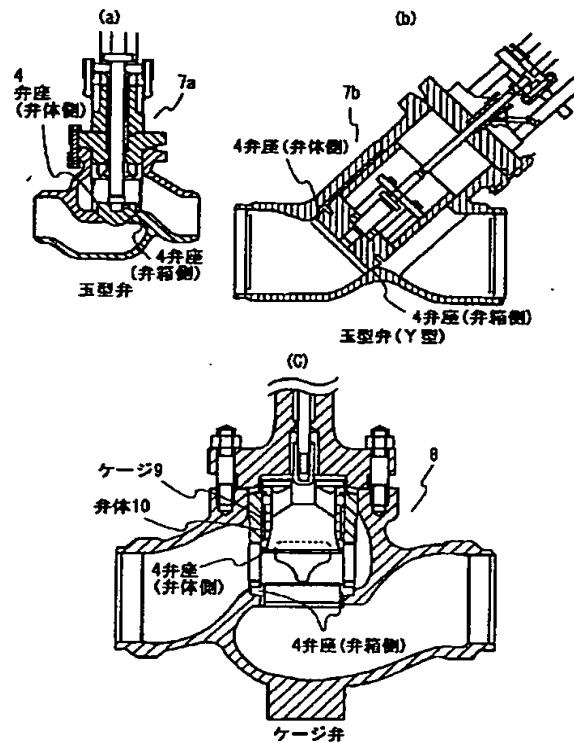


【図11】



【図 12】

図 12



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	テーマコード (参考)
F 1 6 K 25/04		F 1 6 K 25/04	
G 2 1 D 1/00		G 2 1 D 1/00	V
			W
(72) 発明者 千葉 良照 茨城県日立市弁天町三丁目10番2号 日立 協和エンジニアリング株式会社内		(72) 発明者 坂本 明 茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会 社日立製作所日立工場内	
(72) 発明者 熊谷 真 茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会 社日立製作所日立工場内		(72) 発明者 大中 紀之 茨城県日立市弁天町三丁目10番2号 日立 協和エンジニアリング株式会社内	
(72) 発明者 小川 裕広 茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会 社日立製作所日立工場内		(72) 発明者 篠原 博之 茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会 社日立製作所日立工場内	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**